

創発的研究支援事業

終了報告書

研究担当者	小槻 峻司
研究機関名	千葉大学
所属部署名	環境リモートセンシング研究センター
役職名	教授
研究課題名	計算科学と水災害伝承の融合による未曾有災害の予見
研究実施期間	2023 年 4 月 1 日～2023 年 12 月 31 日

研究成果の概要

本研究は、防災計画に未活用の 2000 年間の災害伝承ビッグデータと古気候に基づく数値計算から過去の水災害を紐解き、将来の未曾有災害の予見を目指すものである。伝承を数値計算でビッグデータ化する「数値計算・社会科学」分野創生を目標とした。なお、重複制限のある 2023 年 8 月「JST・ムーンショット型研究開発事業・ムーンショット目標 8(コア研究)」に採択されたため、9 か月間の研究期間に取り組んだ成果となる。20 世紀激甚災害の再現実験に向けた個々の技術開発を行うことができ、また論文出版にも結び付けていることから、着実に研究遂行を推進できた。

降雨流出氾濫(RRI)モデルパラメータの最適化と再現検証

これまでに研究室では降雨氾濫流出(RRI)モデルを模倣するエミュレータ開発を行ってきたが(Momoi, Kotsuki et al. 2023)、これは最大浸水深のみを推定する深層学習器であった。この技術を発展させ、RRI モデル出力の浸水深の時系列を再現するエミュレータ開発を行った。また RRI のパラメータ最適化の計算効率を上げるため、RRI にベイズ最適化を適用し、最適化手法の開拓に取り組んだ。従来の計算量の 2~3 オーダー程度削減できることを示し、ベイズ最適化を行った RRI モデルにおいて、観測値の高い再現性を確認した。

ダウンスケーリング AI の開発の着手

粗視化した雨量の空間分布を深層学習で学習させ、高解像度雨量分布を予測する学習器の開発、検証を行った。特に Transformer を採用した SwinIR の手法では、畳み込みニューラルネットワークの手法を上回る精度で降水量データの高分解像度化を実現した。